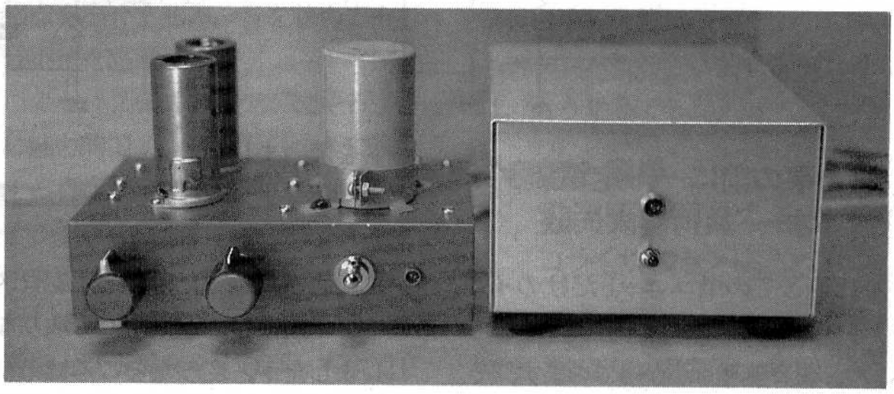
●電池でも働く＋B 36 V の超簡素プリをさらに 2 機種

MC カートリッジも鳴らせるイコライザつき

超簡易型プリアンプの製作(2)

藤井秀夫



たった 2 本の双 3 極管によるイコライザつきプリアンプはいかがだったでしょうか．“パワー・アンプの自作はよいが，プリアンプは難しそうでちょっと”と腰を引いているかたにも，おっくうを打払う気にさせてくれるものではないでしょうか．

今月は“これ以上省くものはない”という極限の簡潔さに達した 12 AX 7-12 AT 7 のプリアンプに味を加えて進展性を示し，自作の楽しみを拡張したいと思います．

超簡素プリアンプのバラエティも広げたいと思います．今度は 30 数 V の電源で動く電池駆動可能なプリアンプです．やはり双 3 極管 6 DJ 8 がたった 2 本で MC カートリッジを鳴らせるプリアンプです．お楽しみください．

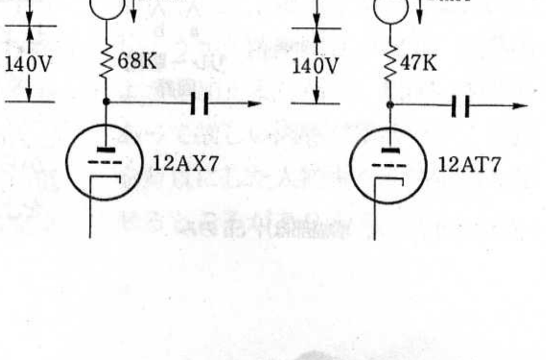
●第 1 編●
12 AX 7-AT 7 プリアンプの展開——真空管負荷へ

現実が想像を超える度合は，科学技術が高度になり巨大化するほどに拡大するもののようであることを，痛感します．わが国の東海村の核反応事故の際もそうでしたが，超大国の高等技術者の手にしか届かない宇宙空間での事故を見れば，人知と地球的現実との間に介在する錯誤の様相は，アマチュア実験室内のものとさほど変らないようです．

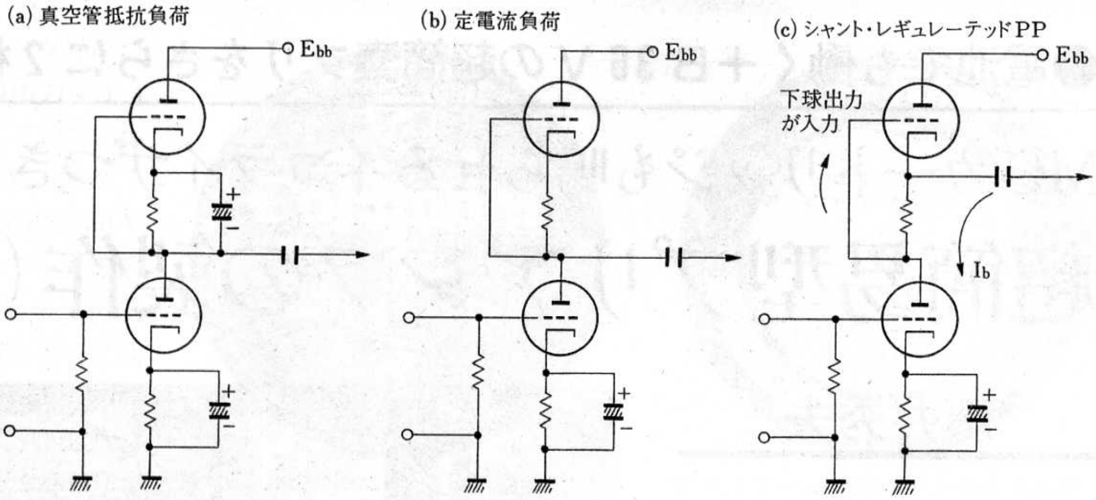
現実に対する働きかけの中に現われるものから，最も確かな真実を見つけるという知識への態度は，もう数万年前から人類が養ってきたもので，この態度がなければ，麦も稲も弓矢もすきも車輪も，織物も人家も産み出されていなかったでしょう．

ところが，自然へ働きかける中で学ぶという探究の手法が学問として記述されたのはようやく 10 世紀になって，イラク生まれの自然学者イブン・アル・ハイサム（ラテン名アルハーゼン）の「光学の書」（後にイタリア半島に渡って絵画革命を引起す暗箱＝針穴写真器の発明者．レンズ凹面鏡の研究，大気による屈折や虹，また眼の立体視の解明など）によってなのだそうです．“実験学”という研究手法を概念化したのは，このアルハーゼンの書に学んだイギリスの修道士ロジャー・ベーコンで，ようやく 13 世紀のことだというのですから，驚きです．権威ある学者の手になる体系的学問が，いかに文明を築いた無名の探究者の営み，民衆の技を軽視していたか知れようというものです．

もっともこれは旧大陸の話で，「新」大陸先住民の世界では，1000 年前から実験科学が公共的に高度に発展して，マチュピチュのような壮大な農作物の品種改良の実験場をつくり出していました．この実験の担い手と主導者が主に女性であったらしいというのですから，旧大陸と対極的な精神構造に，逆の方向への驚きを覚えます．



〈第 1 図〉
プレート負荷の一部を定電流ダイオードに置き換えてみると，まったく生気のない音になってしまった！



〈第2図〉
真空管を負荷に
使う 3 つの方法

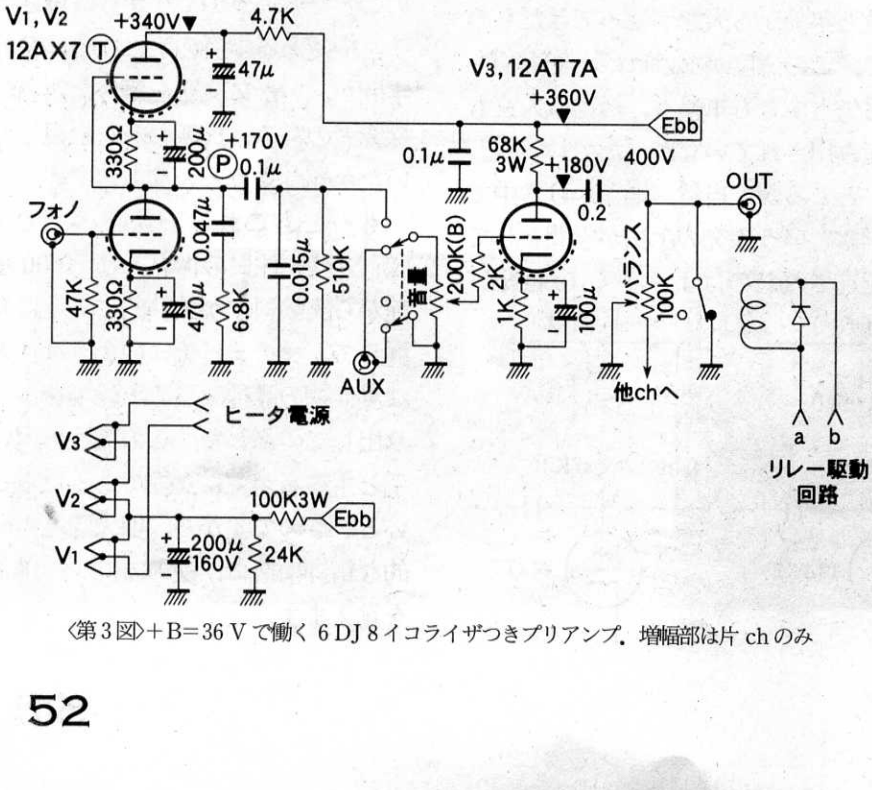
1. 事の前に――定電流ダイオード負荷で大失敗

12 AX 7 の単ユニットだけのイコライザは能力の限界付近で活躍しており，少々無理もかかっています．それがイコライザ特性の低音域に現われていました．そこで 12 AX 7 のゲインを上げ，あわよくば電源との隔離も果して音質を向上させようと小細工したのですが，これが大失敗でした．

プレート抵抗 100 kΩ を**第 1 図**のように定電流ダイオードに置き換えてみたのです．まるまる置き換えると耐圧が不足するので，抵抗を直列に補いました．イコライザは 2 mA，フラット・アンプは 3 mA のダイオードを使いました．

まったく生気のない音が鳴って愕然とします．冴えも輝きも失せています．何事が起ったのかとオシロスコープで観察し，電気特性も取りなおしましたが，変ったところはありません．ノイズもひずみも f 特もものままです．

連続波で試験する限り特性にいっさい差がないのに，耳で聴くと天地ほどの違いのあるアンプの例を，まさしく目前にしていることになります．音の秘密を探るうえで絶好の材料を与えられたようなものですが，いかんせん，いまは美しい音楽の聴けるアンプが欲しいのです．科学的探究はつぎに回して，ダイオードを取り除いてしまいました．



〈第 3 図〉＋B＝36 V で働く 6 DJ 8 イコライザつきプリアンプ．増幅部は片 ch のみ

2. 真空管負荷で透明感を増す

(1) 12 AX 7 の球負荷を試す

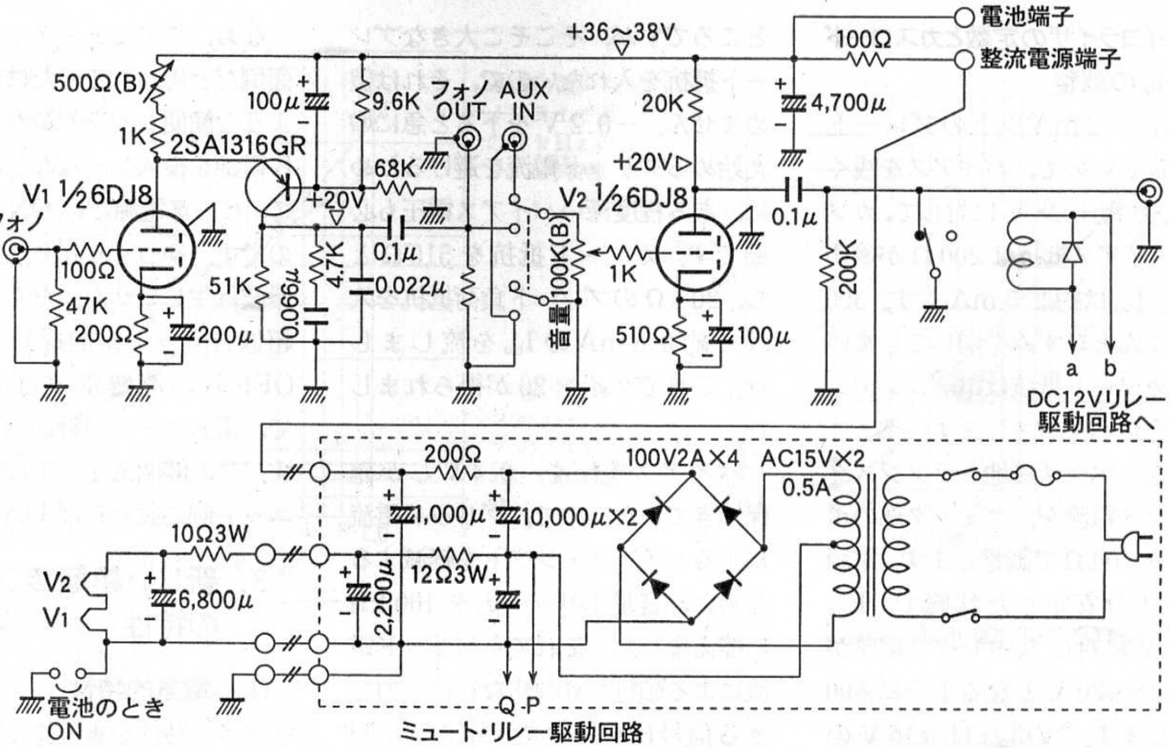
このうえない単純さに達し，特徴的な哀愁表現力を持つ 2 球プリアンプが得られました．でも，どことなく漂うちぐはぐさが気になります．悲哀の訴えが不自然に強調されていて，不調和というか単色的というか，宙に浮いた気分なのです．

そこで真空管負荷を試してみることにしました．**第 2 図**のように，イコライザの 100 kΩ プレート抵抗を 12 AX 7 に置き換えます．置き換えには 3 種の方法があります．

ⓐは純然とアノード・カソード間抵抗を負荷とするもので，93 年 12 月号で小田切豊明氏が真空管抵抗と呼んでおられます（私はちょっとバリエーションの違う形で，⅔乗抵抗と称して，パワー・アンプの出力管の3/2乗非線形を打消すのに使っています．『ラ技』'94 年 7 月号）

ⓑはカソード抵抗をバイパスしないもので，抵抗管に電流負帰還がかかって内部抵抗が増加します．真空管定電流負荷回路と呼ぶのが適切でしょう．

ⓒは名だたるシャント・レギュレーテッド PP です．今回，ⓒは試みから除外します．下の増幅管の出力を上に入力して増幅する回路ですか



〈第7図〉＋B＝36 V，AC整流，電池でも使える6DJ8×2イコライザつきプリアンプの全回路図．増幅部は片chのみ

化しない方が，B電圧変動に強くなって有利です．

この回路はエミッタ電圧（対B電源ライン）E_{et}が4.5−0.6＝3.9Vとなるよう，コレクタ電流I_cを制御します．初段管のプレート電流I_bとI_cとの和がエミッタ抵抗R_eを流れて，その電圧降下が，

$$(I_b+I_c)R_e=3.9(V)$$

を保つように働くわけです．11kΩ固定抵抗と500Ωのボリュームがエミッタ抵抗として適切でした．残念ながら球のばらつきがあるので，完全固定の無調整化は無理です．

2．30Vの小型トランスで動かす

どれほど手軽に作れるかを誇示するために，まず電池を使わずに，ちょっとした電気店で売っている小型トランスで電源を作ってみました．アンプも写真のとおり，実にコンパクトなものです．これがMCカートリッジからの音楽を楽しめるイコライザ内蔵ステレオ・プリアンプなのです．

全回路図を第7図に掲げます．

(1) 電源ボックス

AC15V×2/0.5Aのトランスをブリッジ整流して38VのB電源を得ます．この中点の19Vからヒータ用の直流電流も供給します．

電源トランス整流回路は，磁気シールドがない限りアンプから距離を置かなければなりません．別ユニットに組むのが利口です．ヒータ電源，B電源ともリップル・フィルタをたっぷりおごること，前作と同様です．電解コンデンサの耐圧が小さくてすむので，大容量のものの入手は容易でしょう．出口のフィルタだけはアンプ側に配します．

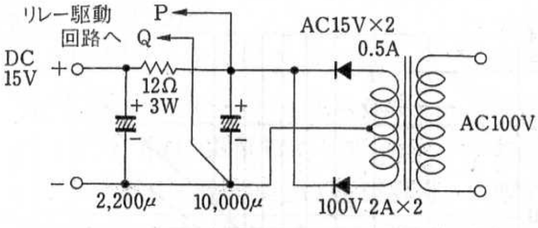
注意が必要なのはグラウンド線の引き回しです．B電源とヒータ電源のグラウンドが共通ですが，アンプ・ユニットとの間ではグラウンド線を別々に配線して，アンプ側ではヒータ線をアースに落としません．1点アースの原則に従うわけです．

(2) 球のシールド管は頑丈なものがよい

改めて音出しして重大なことがわかりました．最大音量にして球のシールド管を指ではじくと，見事な金属音が飛び出します．電子楽器にしてもよいと思うほどよく通る鐘の音です．

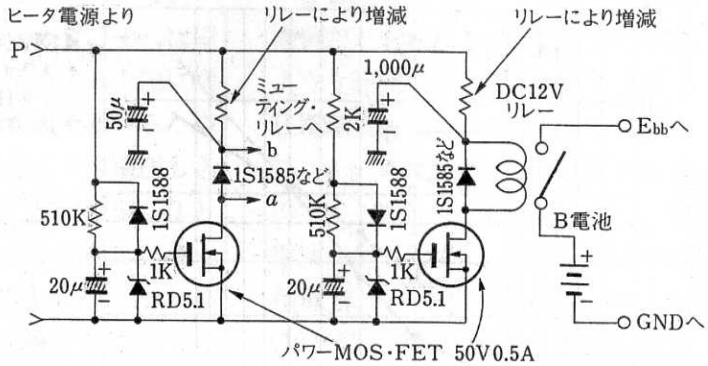
しかし，アンプは楽器ではないので，これはまずいと，長さ5cmもあろうかという真ちゅう製ナットを買って来てシールド管の頂に張りつけることを試みました．ところが，質量が増すほどに音が盛大になる気配です．質量ではダメで，固定が問題のようです．それでシールド管をアルミ製から頑丈な鉄製のものに変えると，音のつまりが消えて通りがよくなる印象を受けます．

球の固定方法には追求の余地があります．固く押えるのがよいのか，鈍く制するのがよいのか，あるいは散らすのが好ましいのか．ともかくシールド管は，入手できる限り頑丈なものを選ぶべきです．ただしアルミ製といえど，誘導ノイズを消すには圧倒的な力を発揮します．



〈第 11 図〉 電池 B 電源の場合のヒータ回路

〈第 12 図〉
B 電源 OFF 遅延回路シューティング・リレー回路



図の電源回路ですみます．また，アンプ・ユニット内の B 電源に入った電解コンデンサは不要で，1 μF までのフィルム・コンデンサに置き換えればよいでしょう．共用の場合はわざわざ切離すまでもないでしょう．電解コンデンサがあると電池との接続時に火花が飛びますが，音響を発するほどではありません．

ミューティング・リレーで電源の ON/OFF の衝撃を遮断するのはいささか面倒で（電解コンデンサがない場合），OFF 時の衝撃を遅らせるため，B 電源にも遅延リレーが要ります．こちらは ON の際にただちに入り，OFF の際には遅れて切れるように工夫します．

第 12 図に遅延回路を示します．大容量電解コンデンサが B 電源に入っている場合は自動的に OFF が遅れるので，この電源リレーは不要です．**第 13 図**のとおりヒータ電源の ON/OFF と双極スイッチで連動させるだけですみます．このスイッチには火花に耐える大容量のものを投入します．

このとおりミューティング・リレーはわずらわしいので，音楽に浸る生活中は電池をつなぎっぱなしにしておいて，単純にヒータ電源の ON/OFF で操作する方法をお薦めします．ゆっくり起き上がるので，衝撃電圧がパワー・アンプに送られることはありません．ただし非動作中もトランジスタ・バイアス用の 1 mA の電流を消費するので，長期間使わない場合は電池と切り離しておくべきです．そして，この接続・遮断をかならずパワー・アンプの休眠中に行うよう注意します．くれぐれもこれは厳重注意です（電池ボックスに赤字でしたためておきましょう）．

(2) ふたたび音出し

ヒータ・アースの取りかたのまちがいで出現する怖いハム音について，書いておきます．電池電源と AC 整流電源とを切り換えるために，ヒータ・アースの ON/OFF スイッチをつけておりました．電池電源でこの ON を忘れればどうなるかは予想がつきます．そんなことはさすがに私もやりません．

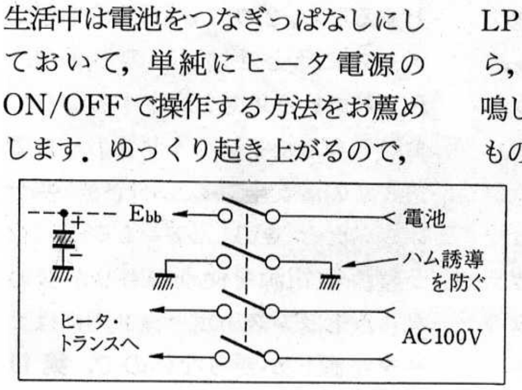
整流電源で OFF を忘れれば，2 点アース状態です．こうすると，ハム音源がそばに坐るわたくしの体の中に入り込むようで，手を動かしたり身をかがめるごとにハムが消えたり盛大にうなったりします．手を LP レコードに近づけようものなら，線に沿う数 cm ごとの移動で脈鳴し，まるで無階調弦楽器のようなものです．

さて電池駆動に変えて，もう一度『四季』を奏でると，もはやあの不思議な世界に運ばれることはありませんでした．でも，これは音のせいではなく，2 度聴くわたくしとの関係のせいでしょう．

ふたたび FET プリアンプとの聴き較べでは，雪解け水を運ぶ川のまわりに芽ぶきの緑が全開の FET に較べて，まだ残雪の多い胎動を秘める山や森が広がっていました．

12 AX 7 アンプと比較する方が差がはっきり現われます．X アンプの方が繊細です．楽器ごとにどちらのアンプで光滑あるかが入れ換わり，管楽器の厚みは新アンプが優りますが，ベースなどは X アンプの方がきめが細かくて，弦の感触が明瞭です．ピアノのソロでは，新アンプは光滑がありすぎて金属弦の感がします．AC 整流電源ではいっそう顕著で，まるで鐘を鳴らしているようです．電池に変えると，青銅の鐘が銀製に変わる，というところでしょうか．

サックスなどの表現力は高く，訴える力が強いので，曲によって評価が変わるでしょうが，もし半導体のプリアンプに加えてもう 1 台真空管のプリアンプを備えるとすれば，まったく持味の違う 12 AX 7 の方を選ぶことになりそうです．ただし，ノイズは 6 DJ 8 プリアンプの方がはっきり少ない，と言明しておかなければ不公平でしょう．



〈第 13 図〉
B 電源ラインに電解コンがある場合には OFF 遅延回路は不要